

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-354335

(43)Date of publication of application : 19.12.2000

(51)Int.Cl.

H02J 7/02  
G01R 19/165  
G01R 31/36  
H01M 10/44  
H02J 7/00

(21)Application number : 11-163510

(71)Applicant : NEC MOBILE ENERGY KK

(22)Date of filing : 10.06.1999

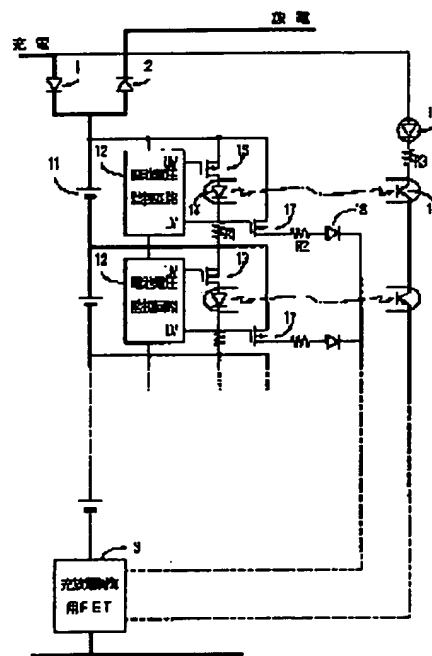
(72)Inventor : SUZUKI SHIN  
NAKAWATASE NORIO

(54) PROTECTION CIRCUIT FOR SERIES-CONNECTED BATTERIES AND BATTERY PACK PROVIDED WITH THE PROTECTION CIRCUIT AND BACK-UP POWER SUPPLY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To back up a power supply by protecting series-connected batteries from overcharging or overdischarging.

SOLUTION: A plurality of batteries 11 connected in series are each provided with a voltage-monitor circuit 12, that monitors whether the voltage of each battery is larger than the overcharging voltage or lower than the overdischarging one, an overcharging protection circuit that causes a by-pass circuit to operate bypassing the charging current of each battery and that turns on a first switch element 13 to operate the by-pass circuit, if the voltage exceeds the overcharging voltage, and an overdischarging protection circuit that turns on a second switch element 17 if the voltage drops below the overdischarging voltage. Charging is stopped under the conditions where all the first switch elements 13 are turned on of a plurality of the overcharging protection circuits. Discharging is stopped under the conditions where all the second switch elements 17 of the overdischarging protective circuits are turned on.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3347300

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-354335

(P2000-354335A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 J 7/02		H 0 2 J 7/02	H 2 G 0 1 6
G 0 1 R 19/165		G 0 1 R 19/165	M 2 G 0 3 5
	31/36		A 5 G 0 0 3
H 0 1 M 10/44		H 0 1 M 10/44	P 5 H 0 3 0
H 0 2 J 7/00	3 0 2	H 0 2 J 7/00	3 0 2 D
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-163510

(22) 出願日 平成11年6月10日 (1999. 6. 10)

(71) 出願人 395007200

エヌイーシーモバイルエナジー株式会社

栃木県宇都宮市針ヶ谷町484番地

(72) 発明者 鈴木 伸

神奈川県横浜市港北区新横浜2-5-5

エヌイーシーモリエナジー株式会社内

(72) 発明者 中渡瀬 則夫

神奈川県横浜市港北区新横浜2-5-5

エヌイーシーモリエナジー株式会社内

(74) 代理人 100088041

弁理士 阿部 龍吉 (外7名)

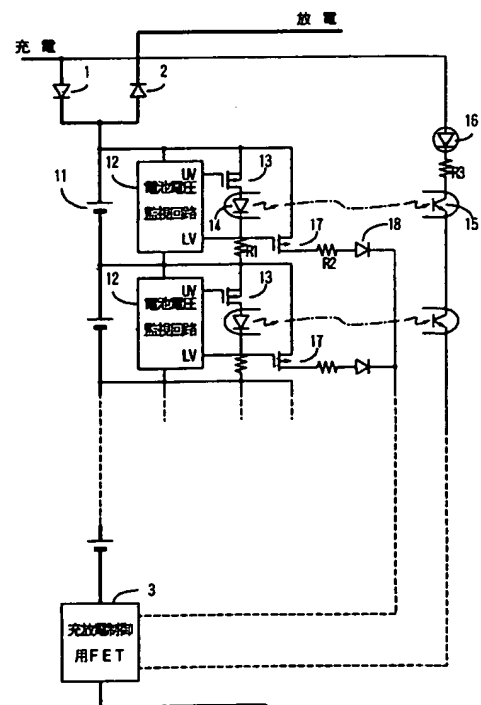
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリーズ接続電池用保護回路及び該保護回路を備えた電池パック並びにバックアップ電源装置

(57) 【要約】

【課題】 シリーズ接続電池を過充電、過放電から保護し、電源のバックアップを行う。

【解決手段】 直列に接続した複数個の電池11に対し、各電池が過充電電圧を上回ったか過放電電圧を下回ったか電圧を監視する複数の電圧監視回路12と、各電池の充電電流をバイパスするバイパス回路を有し、過充電電圧を上回ったとき第1のスイッチング素子13をオンにしてバイパス回路を動作させる複数の過充電保護回路と、過放電電圧を下回ったとき第2のスイッチング素子17をオンにする複数の過放電保護回路とを備え、複数の過充電保護回路のすべての第1のスイッチング素子13がオンになったことを条件に充電を停止させ、複数の過放電保護回路のいずれかの第2のスイッチング素子17がオンになったことを条件に放電を停止させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電池を直列に接続したシリーズ接続電池用の保護回路であって、前記各電池が過充電電圧を上回ったか過放電電圧を下回ったか電圧を監視する複数の電圧監視回路と、前記各電池の充電電流をバイパスするバイパス回路を有し、前記電圧監視回路による電圧の監視により過充電電圧を上回ったとき第1のスイッチング素子をオンにして前記バイパス回路を動作させる複数の過充電保護回路と、前記電圧監視回路による電圧の監視により過放電電圧を下回ったとき第2のスイッチング素子をオンにする複数の過放電保護回路とを備え、前記複数の過充電保護回路のすべての第1のスイッチング素子がオンになったことを条件に充電を停止させ、前記複数の過放電保護回路のいずれかの第2のスイッチング素子がオンになったことを条件に放電を停止させることを特徴とするシリーズ接続電池用保護回路。

【請求項2】 前記過充電保護回路は、前記各バイパス回路が動作したときにそれぞれ信号を発信する素子を挿入し、該全ての信号が得られたときに充電停止信号を送出することを特徴とする請求項1記載のシリーズ接続電池用保護回路。

【請求項3】 前記信号は発信する素子は、フォトカプラであり、該フォトカプラの受光側素子を直列に接続して充電停止信号を送出することを特徴とする請求項2記載のシリーズ接続電池用保護回路。

【請求項4】 前記過放電保護回路は、第2のスイッチング素子のオン信号をオア接続して放電停止信号を送出することを特徴とする請求項1記載のシリーズ接続電池用保護回路。

【請求項5】 複数の電池を直列に接続しシリーズ接続電池用保護回路を備えた電池パックであって、前記各電池が過充電電圧を上回ったか過放電電圧を下回ったか電圧を監視する複数の電圧監視回路と、前記各電池の充電電流をバイパスするバイパス回路を有し、前記電圧監視回路による電圧の監視により過充電電圧を上回ったとき第1のスイッチング素子をオンにして前記バイパス回路を動作させる複数の過充電保護回路と、前記電圧監視回路による電圧の監視により過放電電圧を下回ったとき第2のスイッチング素子をオンにする複数の過放電保護回路と、前記直列に接続した複数の電池の充放電を制御し、複数の過充電保護回路のすべての第1のスイッチング素子がオンになったことを条件に充電を停止させ、前記複数の過放電保護回路のいずれかの第2のスイッチング素子がオンになったことを条件に放電を停止させる充放電制御回路とを備えたことを特徴とするシリーズ接続電池用保護回路を備えた電池パック。

【請求項6】 交流を直流に変換し出力する電源と、該電源により充電される請求項5記載の電池パックと、該電池パックの出力を定電圧に調整して出力する電圧変換回路とを有するバックアップ電源装置。

【請求項7】 前記バックアップ電源装置に使用する電池は、リチウムイオン電池であることを特徴とする請求項6記載のバックアップ電源装置。

【請求項8】 前記電源は、商用電源に接続されるAC/DCコンバータであることを特徴とする請求項6記載のバックアップ電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の電池を直列に接続したシリーズ接続電池用の保護回路及び該保護回路を備えた電池パック並びにバックアップ電源装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】一般に携帯電話やノートパソコン、プレーヤー、デジタルカメラなどの携帯型電子機器には、電源として充電式の複数のセルを内蔵した電池パックが用いられている。特に携帯型電子機器においては、通常の商用電源を使用する機器とは異なり、確実な動作を保証するためには十分な容量の電池電源が必要である。そのため、電池電源の残容量を把握して適宜充電することが必要である。しかし、繰り返し充放電する電池では、充放電の際に過充電、過放電にならないようにしないと、電池の寿命を低下させてしまうだけでなく、電池そのものを壊してしまい電子機器が作動不能になってしまうという問題がある。

## 【0003】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するものであって、シリーズ接続電池を過充電、過放電から保護し、電源のバックアップを行うものである。

【0004】そのために本発明は、複数の電池を直列に接続したシリーズ接続電池用の保護回路及び該回路を備えた電池パックとして、前記各電池が過充電電圧を上回ったか過放電電圧を下回ったか電圧を監視する複数の電圧監視回路と、前記各電池の充電電流をバイパスするバイパス回路を有し、前記電圧監視回路による電圧の監視により過充電電圧を上回ったとき第1のスイッチング素子をオンにして前記バイパス回路を動作させる複数の過充電保護回路と、前記電圧監視回路による電圧の監視により過放電電圧を下回ったとき第2のスイッチング素子をオンにする複数の過放電保護回路とを備え、前記複数の過充電保護回路のすべての第1のスイッチング素子がオンになったことを条件に充電を停止させ、前記複数の過放電保護回路のいずれかの第2のスイッチング素子がオンになったことを条件に放電を停止させることを特徴とし、前記過充電保護回路は、前記各バイパス回路が動作したときにそれぞれ信号を発信する素子を挿入し、該全ての信号が得られたときに充電停止信号を送出し、前記信号は発信する素子は、フォトカプラであり、該フォトカプラの受光側素子を直列に接続して充電停止信号を送出し、第2のスイッチング素子のオン信号をオア接

続して放電停止信号を送出することを特徴とするものである。

【0005】また、バックアップ電源装置として、前記各電池が過充電電圧を上回ったか過放電電圧を下回ったか電圧を監視する複数の電圧監視回路と、前記各電池の充電電流をバイパスするバイパス回路を有し、前記電圧監視回路による電圧の監視により過充電電圧を上回ったとき第1のスイッチング素子をオンにして前記バイパス回路を動作させる複数の過充電保護回路と、前記電圧監視回路による電圧の監視により過放電電圧を下回ったとき第2のスイッチング素子をオンにする複数の過放電保護回路と、前記直列に接続した複数の電池の充放電を制御し、複数の過充電保護回路のすべての第1のスイッチング素子がオンになったことを条件に充電を停止させ、前記複数の過放電保護回路のいずれかの第2のスイッチング素子がオンになったことを条件に放電を停止させる充放電制御回路とからなる電池パック、並びに交流を直流に変換し前記電池パックを充電する電源と、前記電池パックの出力を定電圧に調整して出力する電圧変換回路とを有し、前記バックアップ電源装置に使用する電池は、リチウムイオン電池であり、前記電源は、商用電源に接続されるAC/DCコンバータであることを特徴とするものである。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1はシリーズ接続電池用保護回路を備えた電池パックの実施の形態を示す図であり、1、2は整流素子、3は充放電制御用FET回路、11は電池、12は電池電圧監視回路、13は過充電防止用FET、14、16は発光ダイオード、15は光トランジスタ、17は過放電防止用FET、18はゲート用ダイオード、R1～R3は抵抗を示す。

【0007】図1において、整流素子1は、充電回路における逆流防止用のダイオードであり、整流素子2は、放電回路における逆流防止用のダイオードである。電池11は、N個を直列接続(N直)してシリーズ化し、整流素子1を通して充電電源回路に、また、整流素子2を通して電子機器の負荷に給電する、例えばDC/DCコンバータにそれぞれ接続し、一方、充放電制御用FET回路3に接続して充放電制御用FET回路3により充放電を制御するように構成したものである。電池電圧監視回路12は、各電池11に並列に接続して電圧を監視(モニタ)するものであり、電池電圧が充電時に過充電電圧(例えば $4.3 \pm 0.05$  V)を上回ったか、放電時に過放電電圧(例えば $2.5 \pm 0.063$  V)を下回ったかを検出してそれぞれ判定信号をUV、LVの端子より出力する。

【0008】過充電防止用FET13は、電池電圧監視回路12において電池11の電圧が充電時に過充電電圧を上回ったときの判定信号をUV端子からゲートに入力

してオンするものであり、発光ダイオード14と抵抗R1に直列接続され、それらの直列回路が各電池11毎に並列接続されてバイパス回路を構成している。つまり、電池11の電圧が充電時に過充電電圧を上回ったとき(満充電となったとき)、過充電防止用FET13がオンになり、抵抗R1を負荷として充電電流をバイパスすることにより、その電池11の過充電を防止しながら他の電池へ充電電流を供給し続ける。このとき、フォトカプラを構成する発光ダイオード14と光トランジスタ15において発光ダイオード14が発光するので、光トランジスタ15がオンになる。各電池11に対応して設けられる光トランジスタ15は、発光ダイオード16、抵抗R3に直列接続され、充放電制御用FET回路3に充電停止信号を与える回路となっている。したがって、発光ダイオード16は、すべての電池11が過充電電圧に達したとき、つまり充電が完了したとき点灯する。

【0009】過放電防止用FET17は、電池電圧監視回路12において電池11の電圧が放電時の過放電電圧を下回ったときの判定信号をLV端子からゲート端子に入力してオンするものであり、それぞれ抵抗R2とゲート用ダイオード18に直列接続される。そして、各ゲート用ダイオード18を共通接続して充放電制御用FET回路3に放電停止信号を与える回路となっている。つまり、ゲート用ダイオード18が充放電制御用FET回路3の放電停止信号端子に対し論理オア接続され、放電時において、いずれかの電池11の電圧が過放電電圧を下回ると、充放電制御用FET回路3に放電停止信号が与えられる。

【0010】したがって、充電時においては、各電池11の電圧が過充電電圧を上回るとに順次過充電防止用FET13がオンになることにより光トランジスタ15がオンになり、すべての電池11の電圧が過充電電圧を上回ったときに、すべての光トランジスタ15がオンになって、充放電制御用FET回路3に充電停止信号を与える。このとき充放電制御用FET回路3によってすべての充電を停止する。これに対し、放電時においては、いずれかの電池11の電圧が過放電電圧を下回った時点で、充放電制御用FET回路3によってすべての放電を停止する。

【0011】以上のように本発明に係るシリーズ接続電池用保護回路を備えた電池パックでは、シリーズ化した電池11毎に電圧監視機能、過充電保護機能、過放電保護機能を内蔵して、構成電池すべての充放電を制御する。なお、シリーズ数は原則として無制限であるが、スイッチング素子耐圧等に準じる。また、逆流防止用のダイオードで構成する入出力の逆流防止機能を内蔵している。

【0012】過充電保護機能では、各電池毎に電圧を監視し、例えば $4.3 \pm 0.05$  Vに電池電圧が上昇すると、各保護素子毎に内蔵するバイパス回路を経由して他

の電池へ充電電流をバイパスし、構成上の全電池電圧が過充電検知電圧を上回ったときに構成電池のすべての充電を停止する。過放電保護機能では、各電池毎に電圧を監視し、例えば $2.5 \pm 0.063V$ にいずれかの電池電圧が下降すると、構成電池すべての放電を停止する。

【0013】図2は本発明に係るシリーズ接続電池用保護回路を備えた電池パックによるバックアップ電源装置の実施の形態を示す図であり、21はプラグ、22はAC/DCコンバータ、23はシリーズ接続電池用保護回路を備えた電池パック、24はDC/DCコンバータ、25は出力負荷端子、26はダイオード、27は電源スイッチ、28、29は表示ランプを示す。

【0014】図2において、プラグ21は、AC100Vの商用電源のコンセントに接続するプラグであり、AC/DCコンバータ22は、交流を直流に変換し出力する電源である。電池パック23は、図1に示すような複数の電池を直列に接続したシリーズ接続電池の保護回路を備え、各電池が過充電電圧を上回ったか過放電電圧を下回ったか電圧を監視し、各電池が過充電電圧を上回ったとき当該電池の充電電流をバイパスすると共にすべての電池が過充電電圧を上回ったときに充電を停止させ、また各電池のいずれかが過放電電圧を下回ったことを条件に放電を停止させるものであり、AC/DCコンバータ22により充電される。DC/DCコンバータ24は、AC/DCコンバータ22及び電池パック23の出力を定電圧、例えば24Vに調整して出力するものである。ダイオード26は、AC/DCコンバータ22の出力に直列に挿入接続し、AC100Vの商用電源が停電したり、あるいはプラグ21が不用意に引き抜かれたことにより、AC/DCコンバータ22の出力がダウンしたときに、電池パック23をバックアップ電源としてDC/DCコンバータ24に給電するものである。電源スイッチ27は、DC/DCコンバータ24のAC/DCコンバータ22及び電池パック23からの給電入力回路をオン/オフするものであり、表示ランプ28は、電源スイッチ27がオンで給電状態にあることを表示する、例えば赤色の発光ダイオード、表示ランプ29は、AC/DCコンバータ22の出力が活着していることを表示する、例えば緑色の発光ダイオードである。

【0015】バックアップ電源装置として、上記のように構成することにより、電源スイッチ27が投入され、プラグ21からAC100Vが供給されて正常に動作し負荷に給電している状態では、赤色の表示ランプ28、緑色の表示ランプ29が点灯する。そして、AC100VがダウンしてAC/DCコンバータ22の出力が落ちると、緑色の表示ランプ29が消える。つまり、電池パック23からのバックアップ動作状態であることを示

し、この状態で電池パック23において、例えば数時間のバックアップを行うが、電池パック23の過放電保護機能が動作して放電が停止すると、電池パック23の出力も落ちるので、赤色の表示ランプ28も消える。したがって、赤色の表示ランプ28、緑色の表示ランプ29とも消えているときは、負荷に給電されていない状態を示すことになる。

【0016】なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば上記実施の形態では、電池パックにコンバータを接続する構成を示したが、電池パックにコンバータを内蔵するものであってもよいことはいうまでもない。

【0017】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、直列に接続した複数の電池に対し、各電池が過充電電圧を上回ったか過放電電圧を下回ったか電圧を監視する複数の電圧監視回路と、各電池の充電電流をバイパスするバイパス回路を有し、電圧監視回路による電圧の監視により過充電電圧を上回ったとき第1のスイッチング素子をオンにしてバイパス回路を動作させる複数の過充電保護回路と、電圧監視回路による電圧の監視により過放電電圧を下回ったとき第2のスイッチング素子をオンにする複数の過放電保護回路とを備え、複数の過充電保護回路のすべての第1のスイッチング素子がオンになったことを条件に充電を停止させ、複数の過放電保護回路のいずれかの第2のスイッチング素子がオンになったことを条件に放電を停止させるので、直列接続した電池パック（シリーズ接続電池）を過充電、過放電から保護することができ、電池パックの長寿命化を図ることができる。

【0018】また、バックアップ電源装置として、上記のような電池パックと、交流を直流に変換し電池パックを充電する電源と、電池パックの出力を定電圧に調整して出力する電圧変換回路とを有するので、電源の数時間のバックアップを確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 シリーズ接続電池用保護回路を備えた電池パックの実施の形態を示す図である。

【図2】 本発明に係るシリーズ接続電池用保護回路を備えた電池パックによるバックアップ電源装置の実施の形態を示す図である。

【符号の説明】

1…整流素子、3…充放電制御用FET回路、11…電池、12…電池電圧監視回路、13…過充電防止用FET、14、16…発光ダイオード、15…光トランジスタ、17…過放電防止用FET、18…ゲート用ダイオード、R1～R3…抵抗

